

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 373 470**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 76 37849**

⑤④ Méthode et appareillage pour récupérer des produits difficiles à pomper.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). B 65 G 53/30; B 01 D 17/02; F 04 F 1/14.

②② Date de dépôt ..... 13 décembre 1976, à 16 h.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 27 du 7-7-1978.

⑦① Déposant : INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE, 4, avenue de Bois-Préau,  
92502 Rueil-Malmaison.

⑦② Invention de : Maurice Cessou.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

La présente invention concerne une méthode et un appareillage pour récupérer des produits difficiles à pomper.

On se référera dans ce qui suit à un exemple d'application particulièrement intéressant, mais n'ayant aucun caractère limitatif, qui est celui de la  
5 récupération d'hydrocarbures contenus dans les cuves de pétroliers ou les soutes de navires qui se sont échoués ou ont coulé, lorsque ces hydrocarbures sont très visqueux ou même pratiquement solides à la température du milieu ambiant.

Leur récupération par pompage est alors très difficile, voire impossible, et ils font courir à l'environnement de graves risques de pollution, en  
10 raison des dangers de dislocation de ces navires, notamment lorsqu'il y a des tempêtes ou des courants.

D'une manière plus générale, l'invention peut être utilisée pour la récupération de produits difficilement pompables contenus dans des réservoirs naturels ou artificiels (réservoirs souterrains, cuves disposées sur le sol ou  
15 sous l'eau).

La présente invention résout le problème posé, en fournissant une méthode et un appareillage soumettant le produit à récupérer à l'action de la chaleur qui a un effet de ramollissement, de diminution de la viscosité et de la densité du produit et, simultanément, en combinaison, à une action mécanique  
20 permettant de désagréger la masse du produit, d'accroître le transfert thermique par convection et de mettre la masse de produit en mouvement.

L'agent vecteur de la chaleur et de l'énergie mécanique est l'eau douce ou de mer, dans laquelle les hydrocarbures sont pratiquement insolubles, ce qui facilite leur séparation et leur récupération.

25 Un exemple de mise en oeuvre de l'invention est illustré par les dessins annexés où

- la figure 1 illustre schématiquement un appareillage selon l'invention pour récupérer des produits difficiles à pomper à partir d'un navire qui a coulé,

- la figure 2, est une vue de détail schématique de cet appareillage.

La figure 1 montre schématiquement un appareillage selon l'invention supporté par un navire d'intervention 1 spécialement équipé, placé au-dessus d'un navire 2 ayant coulé et reposant sur le fond de l'eau.

5 Le navire a été représenté partiellement en coupe, le contour de son étrave étant figuré par des tirets.

On suppose, par exemple, que ce navire est un pétrolier contenant des hydrocarbures 3 difficiles à pomper en raison de leur viscosité élevée à la température environnante et qu'il s'agit de récupérer. De l'eau de mer 4 peut éventuellement avoir pénétré dans la ou les cuves contenant cette masse d'hydrocarbures très visqueux .

10 Pour effectuer la récupération des hydrocarbures on raccorde à la ou aux cuves du navire au moins un couple de conduites comprenant une conduite d'injection 5 et une conduite d'évacuation 6, en utilisant des dispositifs de connexion 7 et 8, pouvant être de type connu, qui sont fixés à la paroi 2a de la cuve.

Dans le mode de réalisation illustré les conduites 5 et 6 sont séparées, mais elles pourraient également être coaxiales.

20 Ces conduites seront avantageusement flexibles, comme représenté, leur raccordement étant réalisé au même endroit, ou (comme illustré) en des emplacements distincts (par exemple aux emplacements des trous d'hommes ménagés au dessus de la ou des cuves).

La conduite d'évacuation 6 sera de préférence, si possible, raccordée à la partie la plus haute de la ou des cuves, afin d'en permettre une vidange complète.

25 Ce raccordement peut être effectué par des plongeurs.

30 Les connecteurs 7 et 8 fixés à la cuve pourront comporter des dispositifs d'obturation automatique, ou des clapets de sécurité, assurant l'étanchéité de la cuve lorsqu'on doit remonter les conduites, par exemple si l'état de la mer nécessite l'interruption de l'intervention. Alternativement les connecteurs 7 et 8 pourront être munis d'obturateurs dont la fermeture peut être télécommandée électriquement ou hydrauliquement depuis la surface, en utilisant des lignes de télécommande, distinctes ou non des conduites 5 et 6.

La conduite 5 stockée sur un touret 9 ayant un arbre creux, auquel elle est raccordée, est alimentée en eau chaude sous pression ( par "chaude" on entend de l'eau à une température supérieure à celle régnant au fond de l'eau) par une pompe 10, par l'intermédiaire d'un joint rotatif 11 monté sur l'arbre du touret.

La température de cette eau pourra être comprise entre 20° et 100°C et sa pression de refoulement par la pompe pourra atteindre, par exemple, plusieurs centaines d'atmosphères.

A la partie inférieure de la conduite 5, cette eau chaude sous pression est délivrée par un ou plusieurs jets 12 au voisinage de la surface libre du produit à récupérer.

A cet effet, la conduite 5 est connectée à un embout métallique 13, dont la longueur peut atteindre plusieurs mètres, qui traverse le connecteur 7 et est muni d'au moins une buse d'injection, comme indiqué ci-après. L'embout 13 pourra être équipé d'un dispositif d'obturation automatique ou commandé 13a, permettant d'assurer l'étanchéité de la cuve, au cas où l'on désire déconnecter la conduite 5, tout en maintenant l'embout en position.

Des organes 5a et 6a de forme évasée limitent respectivement la courbure de la conduite 5 à son point de raccordement avec l'embout 13 et celle de la conduite 6 à son point de raccordement avec le connecteur 8.

Grâce à la combinaison de la chaleur de l'eau injectée et de l'effet mécanique du ou des jets, les hydrocarbures 3 sont peu à peu ramollis, désagregés et mis en mouvement par le fluide vecteur, remontant par la conduite 6 sous forme d'émulsion dans l'eau.

La conduite 6 est stockée sur le touret 14 qui comporte également un arbre creux auquel elle est raccordée.

Par un joint tournant 15, puis une canalisation 16, l'effluent parvient dans une cuve de séparation 17 où les hydrocarbures et l'eau se séparent.

Un déversoir 18 permet de récupérer les hydrocarbures qui sont évacués par la canalisation 19 vers un réservoir de stockage (non représenté) en fonction du niveau repéré par l'indicateur de niveau 17a, tandis que l'eau est recyclée par la canalisation 20 vers la pompe 10. Une canalisation 21, munie d'une vanne 22 permet de réaliser un appoint d'eau douce ou de mer au fur et à mesure de la vidange de la ou les cuves du navire. Ceci permet de maintenir constamment plein de liquide l'ensemble du circuit de récupération.

Cet appoint d'eau peut se faire, dans la cuve de séparation 17 comme illustré par la figure 1, ou en tout autre point favorable du circuit. La quantité d'eau d'appoint dépend de la position de l'interface eau hydrocarbure repérée par l'indicateur de niveau d'interface 17b.

Le chauffage de l'eau peut être effectué par un organe 23 utilisant un fluide caloporteur, par exemple la vapeur, placé sur le circuit d'eau ou/et par un serpentín 24 (électrique ou de chauffage par fluide caloporteur), tel que ceux existant dans les cuves des pétroliers, placé dans la cuve de séparation 17. On pourra également réaliser un chauffage par injection directe de vapeur dans la cuve 17.

Une vanne 25 et un manomètre 26 permettent de régler le débit d'injection d'eau par la conduite 5 et sa pression d'injection.

Dans la cuve de séparation 17 on pourra disposer des dispositifs 27 de type connu (tels que ceux utilisés dans les bassins décanteurs des raffineries de pétrole), pour faciliter la coalescence et la séparation des hydrocarbures et de la phase aqueuse.

La figure 2 montre de façon schématique l'organe d'injection d'eau chaude dans la cuve. Cet organe comporte l'embout métallique 13 raccordé à la conduite 5 et traversant le connecteur 7 qui est muni intérieurement de joints annulaires assurant l'étanchéité autour de cet embout.

A la partie inférieure de l'embout, est placée une bague fixe ou rotative 28 munie d'une ou plusieurs buses 29 par lesquelles s'échappe l'eau chaude sous pression (jets 12). Ces buses pourront être fixes ou mobiles par rapport à la bague 28. Des moyens appropriés (non représentés) maintiennent l'embout 13 en

position, l'empêchant de s'échapper de la cuve par réaction, sous l'effet des jets.

La rotation éventuelle de la bague 28 pourra s'effectuer par effet de réaction dû aux jets, comme dans certains dispositifs d'arrosage, ou sous l'action d'un organe moteur.

5 Dans un autre mode de réalisation, l'embout 13 pourra être constitué par le stator d'une turbine du type turbine de turboforage dont le rotor 30 portant la bague 28 munie des buses sera entraîné en rotation par l'eau sous pression injectée par la conduite 5.

10 La bague rotative 28 et/ou les buses 29 seront éventuellement déplaçables dans une direction verticale et/ou latérale, de façon à faciliter la désagrégation de la masse d'hydrocarbures.

Par exemple, selon un mode avantageux de réalisation, l'embout 13 sera monté coulissant dans le connecteur 7, de façon à pouvoir suivre l'abaissement progressif de la surface libre du produit à récupérer, si nécessaire.

15 Le déplacement vers le bas de l'embout 13 pourra, par exemple, être produit par un moteur 31 entraînant des galets 32 appliqués sur l'embout 13, ce moteur étant alimenté en énergie par la ligne 33 pouvant être également utilisée pour la télécommande du moteur.

20 On pourra prévoir des moyens appropriés pour repérer la position de l'embout 13.

REVENDICATIONS

1. Méthode pour récupérer des produits à pomper contenus dans un réservoir, caractérisée par l'ensemble des étapes suivantes

a) on raccorde au réservoir au moins une conduite d'évacuation du produit à récupérer et y on introduit des moyens d'injection d'un liquide sous forme

5 d'au moins un jet, ces moyens d'injection étant raccordés à au moins une conduite d'injection,

b) on alimente la conduite d'injection en eau sous pression à une température suffisante pour qu'à la sortie desdits moyens d'injection la température de cette eau soit supérieure à celle du produit à récupérer, de manière à produire  
10 la mise en mouvement du produit et son entraînement vers la conduite d'évacuation,

c) on recueille à l'extrémité de la conduite d'évacuation opposée à son extrémité raccordée au réservoir, le produit à récupérer et l'eau sous pression qui l'a entraîné, et

d) on sépare le produit à récupérer de l'eau qui l'a entraîné.

15 2. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'eau sous-pression séparée du produit à récupérer est remise en circulation dans la conduite d'injection.

3. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'on compense par un appoint d'eau le volume libéré dans le réservoir par le produit  
20 à récupérer, au fur et à mesure de son évacuation.

4. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'on produit une rotation du jet.

5. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'on déplace le jet en fonction de la baisse du niveau de produit à récupérer  
25 dans le réservoir.

6. Méthode selon la revendication 1, appliquée à la récupération de produits de densité différente de celle de l'eau, tels que des hydrocarbures, caractérisée en ce que l'on sépare par gravité les produits à récupérer de l'eau qui les a entraînés.

7. Appareillage pour récupérer des produits difficiles à pomper contenus dans un réservoir, caractérisé par la combinaison des éléments suivants
- a) au moins une conduite d'évacuation du produit à récupérer, adaptée à être raccordée au réservoir, et des moyens d'injection d'un liquide sous forme d'au moins un jet, munis d'au moins une buse d'injection, ces moyens d'injection étant adaptés à être introduits dans le réservoir et raccordés à au moins une conduite d'injection,
  - b) des moyens d'alimentation de la conduite d'injection en eau sous pression et des moyens de chauffage de l'eau injectée pour provoquer la mise en mouvement du produit et son entraînement vers la conduite d'évacuation,
  - c) des moyens pour recueillir à l'extrémité de la conduite d'évacuation opposée à son extrémité raccordée au réservoir, le produit à récupérer et l'eau sous pression qui l'a entraîné, et
  - d) des moyens de séparation du produit à récupérer et de l'eau qui l'a entraîné.
8. Appareillage selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'il comporte un circuit pour remettre en circulation dans la conduite d'injection l'eau séparée du produit à récupérer .
9. Appareillage selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour introduire un appoint d'eau dans ledit circuit.
10. Appareillage selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour entraîner en rotation ladite buse d'injection.
11. Appareillage selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour déplacer en translation ladite buse d'injection.
12. Appareillage selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour séparer par gravité les produits à récupérer de l'eau qui les a entraînés.
13. Appareillage selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdits moyens de séparation comprennent une cuve de séparation équipée d'un déversoir.

FIG.1

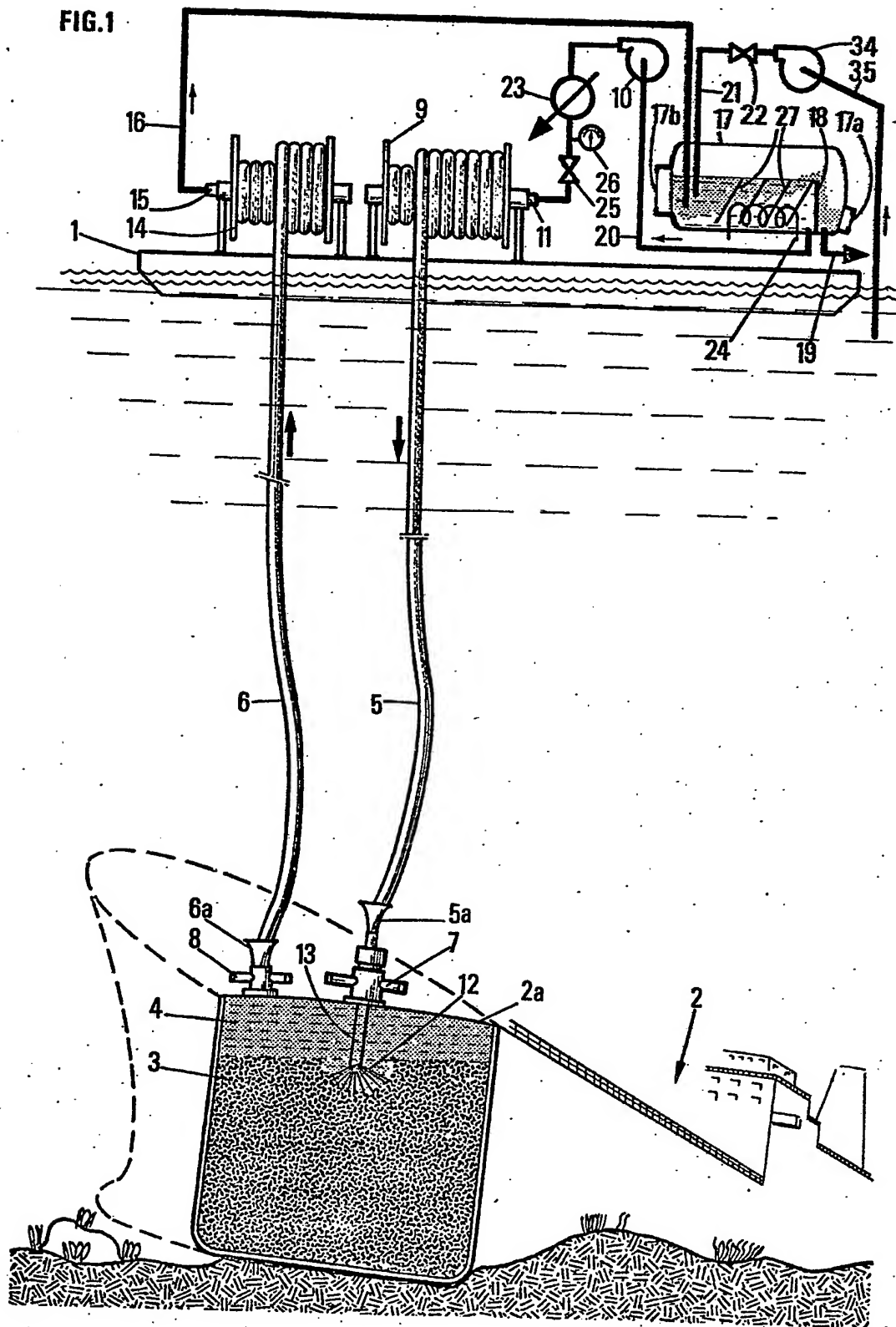


FIG. 2

